

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-015120

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

(21)Application number : 05-155775

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 25.06.1993

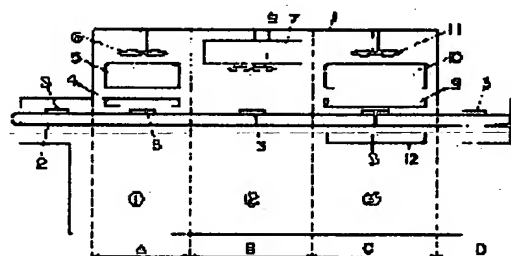
(72)Inventor : OSE HIROFUMI
MAZAKI HIROSHI
HASHIMOTO YUJI

(54) REFLOW SOLDERING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a reflow soldering method which can obviate cleaning with little inferiority in soldering and besides little flux residue.

CONSTITUTION: The inside of a reflow furnace 1 is divided into three sections under nitrogen atmosphere, and a preprocessor (1), which bears the pretreatment process of rapidly raising the temperature of a printed wiring board 3 to a preheating temperature, is provided on the entrance side, and a preheater (2), which bears a preheating process of preheating the printed wiring board 3, at the center, and further a reflow part (3), which bears a reflow process, on the exit side. The preprocessor (1) raises the surface temperature of the printed wiring board 3 being carried, at the rate of about 2-3° C/sec, and finally raises the temperature to about 130° C. The preheater (2) raises the surface temperature of the printed wiring board 3 slowly from about 130° C to about 160° C, taking about 80sec. The reflow part (3) raises the surface temperature of the printed wiring board 3 within the range of a maximum of 230° C, and further bears the evaporation of flux.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平7-15120

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl.:

H05K 3/34

識別記号

庁内整理番号

7128-4E

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-155775

(22)出願日 平成5年(1993)6月25日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 大瀬 弘文

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 真崎 弘

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 橋本 雄二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

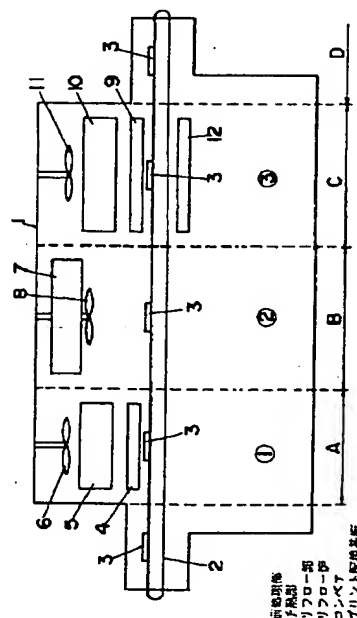
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 リフロー半田付け方法

(57) 【要約】

【目的】半田付け不良が少なく、しかもフラックス残渣が少なくして無洗浄化が図れるリフロー半田付け方法を提供することにある。

【構成】リフロー炉1内は窒素の雰囲気下にある3つの部分に区分され、入口側にはプリント配線基板3を予熱温度まで急激に温度上昇させる前処理過程を担う前処理部①が、また中央部にはプリント配線基板3を予熱する予熱過程を担う予熱部②が、更に出口側にはリフロー過程を担うリフロー部③が夫々設けられている。前処理部①は搬送されてくるプリント配線基板3の表面温度を2〜3℃/sec程度で急上昇させ、最終的に略130℃に上昇させる。予熱部②は、約130℃から例えば約80secかけて約160℃まで緩やかにプリント配線基板3の表面温度を上昇させる。リフロー部③は最大230℃の範囲でプリント配線基板3の表面温度を上昇させて半田付けを行い、更にフラックスの蒸発を担う。



5555-28

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】窒素雰囲気中のリフロー炉で、低残渣の半田クリームを使用するリフロー半田付け方法であって、半田クリームを塗布した配線基板の温度を急激に上昇させる前処理過程と、前処理過程の後半田熔融温度近傍の温度まで緩やかに上昇させる予熱過程と、リフロー半田付けに対応した温度まで上昇させるリフロー過程と、リフロー過程終了後配線基板を冷却する冷却過程とから成ることを特徴とするリフロー半田付け方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線基板のような配線基板に用いるリフロー半田付け方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、大気中のリフロー半田付けにおいては所謂R Aタイプのクリーム半田が多く用いられてきたが、半田付け性を確保するために相当量のハロゲン化合物（塩素等）を含んでいた。そのためこのハロゲン化合物が配線基板であるプリント配線基板の腐食、マイグレーション等を起こす原因となって信頼性に悪影響を及ぼす可能性が高いため、半田付け後、洗浄行程を必要とした。

【0003】しかし、洗浄行程には洗浄液の処理等環境上の問題などがあり、そのため近年無洗浄化が要求されてきた。そこで使用するクリーム半田にハロゲン化合物を含まず、しかもフラックス分がリフローの間に蒸発して、リフロー終了後のフラックスの残渣が少ない低残渣の半田クリームを使用する方法が用いられるようになってきたが、この方法も次のような問題があった。

【0004】つまり大気中でリフローであったため、金属表面の酸化によって、半田が金属表面に十分に行き渡らず、半田の濡れ性が悪いという問題があり、更にクリーム半田の酸化により微細な半田ボールの発生が多くなる等の問題があった。また従来のリフロー工法は、プリント配線基板の搭載部品の熱容量の違いによる半田表面温度のばらつきを抑制する目的で、図5に示すようにリフロー炉内に入ってきたプリント配線基板を予熱温度（例えば150℃）に短時間（例えば4℃/sec）で急上昇させる前処理過程Aと、予熱温度に達してから上記目的に対応するため一定時間（例えば80sec程度）、一定予熱温度で加熱する予熱過程と、この予熱過程経過後、半田熔融温度以上に急激に温度を上昇させ、リフロー半田を行うリフロー過程Cと、このリフロー過程Cの経過後半田付けが既に終了したプリント配線基板をリフロー炉から出して冷却する冷却過程Dとからなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のよう予熱温度を一定に保持する従来工法では、無洗浄化の為に低残渣の

2

クリーム半田を使用している場合、予熱過程Bで必要以上のフラックス成分が蒸発するためフラックス作用が低下して濡れ不良の増加や、半田ボールの発生増加につながるという問題があった。また逆にこの予熱過程Bの温度を低くすると、所謂チップ立ち等が起きるという問題もあった。

【0006】また図6（a）に示すように電子部品の端子20とプリント配線基板21の銅箔面21aとの間にクリーム半田23を塗布した状態でリフロー半田付けを行う場合、クリーム半田の種類によっては150°程度迄急激に温度を上昇させることがあるが、この場合クリーム半田23のフラックス中のバインダーが軟化してしまっており、クリーム半田23自体の型崩れが図6（b）に示すように起き、図6（c）のように半田ボール24を作る原因になる恐れもあった。

【0007】本発明は、上述の問題点に鑑みて為されたもので、その目的とするところは半田付け不良が少なく、しかもフラックス残渣が少なく無洗浄化が図れるリフロー半田付け方法を提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するために、窒素雰囲気中のリフロー炉で、低残渣の半田クリームを使用するリフロー半田付け方法であって、半田クリームを塗布した配線基板の温度を急激に上昇させる前処理過程と、前処理過程の後半田熔融温度近傍の温度まで緩やかに上昇させる予熱過程と、リフロー半田付けに対応した温度まで上昇させるリフロー過程と、リフロー過程終了後配線基板を冷却する冷却過程とから成ることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明によれば、窒素雰囲気中でリフロー半田付けを行うことにより、配線基板の金属製表面の酸化が低減され、そのため半田が金属表面に十分に行き渡り、所謂濡れ性が向上する。また濡れ性が向上することにより、半田付けと金属表面間の半田付け強度が向上するため信頼性が高くなる。更に酸化による半田ボールの発生数が低減される。

【0010】しかも前処理過程の後半田熔融温度近傍の温度まで緩やかに上昇させる予熱過程により、低残渣のクリーム半田のフラックスが予熱過程で蒸発する量を少なくすることができるためリフロー過程でのフラックス作用の低下が少なくなり、結果窒素雰囲気による半田ボールの発生低減効果に加えて半田ボールの発生をより少なくすることができ、そのため低残渣半田クリーム使用によるフラックス残渣の低減効果と半田ボールの発生低減とにより、洗浄を必要としない無洗浄化が図れるのである。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明方法に用いるリフロー炉を示して

3

おり、このリフロー炉1は、一端からコンベア2によりプリント配線基板3が送り込まれ、他端より半田付け終了のプリント配線基板3が送り出されるようになっている。プリント配線基板3は図2に示すように配線パターンに半田付けすべきチップトランジスタ等の電子部品を搭載したもので、リフロー炉1に入れる前に低残渣のクリーム半田が半田付け部位に塗布される。

【0012】リフロー炉1内は窒素の雰囲気下にある3つの部分に区分され、入口側にはプリント配線基板3を予熱温度まで急激に温度上昇させる前処理過程Aを担う前処理部①が、また中央部にはプリント配線基板3を予熱する予熱過程Bを担う予熱部②が、更に出口側にはリフロー過程Cを担うリフロー部③が夫々設けられており、前処理部①にはコンベア2上のプリント配線基板3の表面温度を例えば図3に示すように2〜3℃/sec程度で急上昇させるために、コンベア2の上方近傍に配置したヒータ4と、このヒータ4よりやや上方に配置したヒータ5とを備え、ヒータ5の上方に設けたファン6で下方に適当な風速の温風をコンベア2で搬送されているプリント配線基板3に当てるようになっている。而してこの前処理部①では最終的に略130℃にプリント配線基板3の表面温度を上昇させる。

【0013】次の予熱部②は、天井部付近にヒータ7を配置し、このヒータ7の下方に設けたファン8で温風をコンベア2で搬送されているプリント配線基板3に当てるようになっており、プリント配線基板3の表面温度を約130℃から約160℃まで例えば約80sec程度の時間をかけて緩やかに上昇させる。この予熱部②による予熱過程Bでは半田温度の均一化とフラックス作用（基板の洗浄化）が開始される。

【0014】リフロー部③は、前処理部①と同様にコンベア2の上方近傍に配置したヒータ9と、このヒータ9*

4

*よりやや上方に配置したヒータ10とを備えるとともに、コンベア2の下方にヒータ12を備え、ヒータ10の上方に設けたファン11で下方に適当な風速の温風をコンベア2で搬送されているプリント配線基板3に当てるようになっており、このリフロー部③においては最大230℃の範囲でプリント配線基板3の表面温度を上昇させて半田付けを行うとともに、フラックス作用を盛んにし、更にフラックスを蒸発させる。このリフロー部③が担うリフロー過程Cは約30sec間程度となる。このリフロー部③を通過した後が冷却過程Dとなり、この冷却過程Dでは半田付け済のプリント配線基板3が冷却されることになる。

【0015】而して本発明方法では、上記プリント配線基板3に低残渣のクリーム半田（例えば 松下電器産業株式会社製 MR-7733）を塗布して、図1に示すリフロー炉1を通し、図3に示す温度設定が為された各過程A〜C及びDを経ると、フラックス残渣が極めて低減されて、洗浄を行う必要のない、半田付けが為されたプリント配線基板3が得られた。

【0016】表1は、図3に示す温度設定で各過程A〜Cを経た本発明方法の場合と、図5に示す温度設定の従来方法の平均半田ボールの発生数を示しており、この表1から分かるように本発明方法は従来方法に比べて半田ボール数の発生量が約1/3に低減されている。この結果は無洗浄化によって有意な結果である。尚サンプルは図2に示すプリント配線基板3であって、搭載部品にはチップトランジスタ、SOP等があり、また基板としては0.8mm厚のガラスエポキシ樹脂の基板が用いられている。

30 【0017】

【表1】

温度設定	サンプル数	平均半田ボール数（個）
図5の場合	12	19.3
図3の場合	12	5.3

【0018】また図4（a）（b）は酸素濃度と、濡れ性不良数、半田ボール数との関係を示しており、この図から明らかなように酸素濃度が低く且つ低残渣クリームを使用した場合（イ）には夫々の数が低減されていることが分かる。また従来のクリーム半田を使用した場合（ロ）も酸素濃度が低いほど半田ボール数が低減されているが、濡れ性不良数は、低残渣クリームを使用した場合（イ）に比べて安定していない。この図からも低残渣クリーム使用で、窒素雰囲気でのリフロー半田付け方法

によれば濡れ性不良の発生数、半田ボールの数共に低減されることが分かる。

【0019】

【発明の効果】本発明は、窒素雰囲気中のリフロー炉で、低残渣の半田クリームを使用するリフロー半田付け方法であって、半田クリームを塗布した配線基板の温度を急激に上昇させる前処理過程と、前処理過程の後半田溶解温度近傍の温度まで緩やかに上昇させる予熱過程と、リフロー半田付けに対応した温度まで上昇させるリ

フロー過程と、リフロー過程終了後配線基板を冷却する冷却過程とからなるので、金属製表面の酸化が低減されて半田が金属表面に十分に行き渡り、所謂濡れ性が向上するという効果があり、また濡れ性が向上することにより、半田付けと金属表面間の半田付け強度が向上するため信頼性が高くなり、更に酸化による半田ボールの発生数が低減され、しかも前処理過程の後半田熔融温度近傍の温度まで緩やかに上昇させる予熱過程により、低残渣のクリーム半田のフラックスが予熱過程で蒸発する量を少なくすることができ、そのためリフロー過程でのフラ

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明方法に用いるリフロー炉の概略構成図である。

【図2】同上でリフロー半田されるプリント配線基板の一例の斜視図である。

【図3】同上の各過程の温度設定の説明図である。

【図4】(a)は濡れ性不良数と酸素濃度との関係説明図である。(b)は半田ボール数と酸素濃度との関係説明図である。

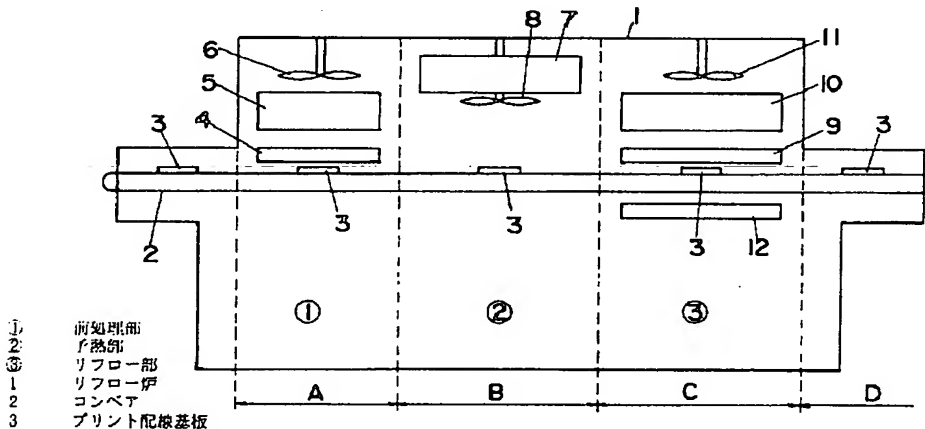
【図5】従来方法の温度設定の説明図である。

【図6】従来方法の問題点の説明図である。

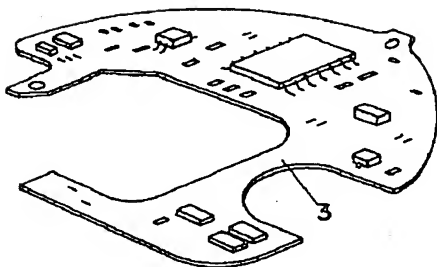
【符号の説明】

- ① 前処理部
- ② 予熱部
- ③ リフロー部
- 1 リフロー炉
- 2 コンベア
- 3 プリント配線基板

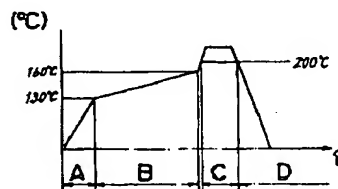
【図1】



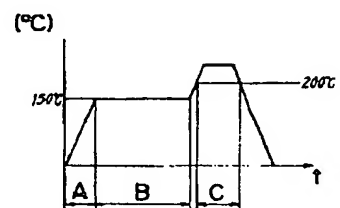
【図2】



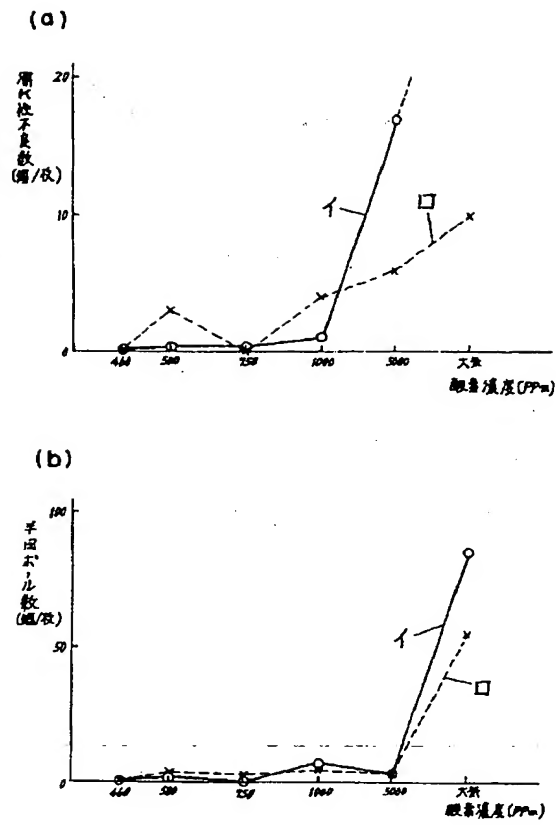
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

